

PEDOBESIA SOLIERI NOV. SP.
(CHLOROPHYCOPHYTA, DERBESIALES)
EN MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE :
MORPHOLOGIE ET REPRODUCTION

Christiane ABÉLARD* et Michèle KNOEPFFLER**

RÉSUMÉ. — Une nouvelle espèce de Derbesiales vivant sur les côtes méditerranéennes de France est décrite sous le nom de *Pedobesia solieri*. Son thalle siphonné dressé porte des sporocystes qui produisent des spores stéphanocotées et qui sont fermés à la base par une remarquable formation ressemblant à un « bouchon de carafe ». La création de ce nouveau taxon est justifiée par l'originalité de ses caractères comparés à ceux des Derbesiales déjà connues de Méditerranée occidentale et à ceux des *Pedobesia* précédemment reconnus ou décrits.

ABSTRACT. — A new species of Derbesiales occurring on the Mediterranean coast of France is described as *Pedobesia solieri*. Its siphonous erect thallus bears sporangia, which produce stephanokontan zoids. The sporangia are closed at their lower part by a remarkable formation looking like a « plug of carafe ». The creation of a new taxon is justified by the distinctiveness of its characters compared with those of Derbesiales known in the western Mediterranean Sea and with those of *Pedobesia* previously recognized or described.

MOTS CLÉS : Chlorophyta, Derbesiales, *Pedobesia solieri* nov. sp., morphologie, reproduction, Méditerranée occidentale, France.

INTRODUCTION

Jean FELDMANN (1905-1978) avait le projet, depuis de nombreuses années, de réunir ses observations et celles de ses élèves dans un travail d'ensemble sur la Flore marine de la Méditerranée occidentale.

Il avait accumulé lui-même de nombreux documents sous forme de dessins annotés. Parmi ceux-ci, une Chlorophyte à phénotype de *Derbesia* possède des caractères particuliers ayant conduit J. FELDMANN à utiliser le nom « *Derbesia Solierii* » ined. pour désigner cette espèce qu'il dédiait à SOLIER.

* Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Biologie végétale marine, 7 Quai Saint-Bernard, 75252 Paris Cedex 05.

** Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer.

Cette petite algue est récoltée chaque été aux environs de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées Orientales, France). J. FELDMANN avait fait part de ses observations, non seulement aux auteurs, mais aussi à CHADEFAUD (1960) et à ARDRÉ (1970) qui, dans leurs ouvrages, ont cité cette espèce pourtant demeurée jusqu'ici sans description valide.

Faute d'étude de son biocycle, l'appartenance générique de cette algue n'a jamais été précisée jusqu'à ce jour. Les découvertes de ces dernières années ont en effet montré que les espèces à phénotype de *Derbesia* appartiennent à 3 genres différents : *Derbesia* (SOLIER, 1847) dont le gamétophyte est un *Halicystis* (KORNMAN, 1938), *Bryopsidella* (HUSTEDE, 1960, 1964; J. FELDMANN, 1969), *Pedobesia* (Mac RAILD et WOMERSLEY, 1974).

Les premiers documents de J. FELDMANN datent du mois d'août 1938 (Port Fourmiés à Beaulieu dans les Alpes maritimes, Méditerranée, France). En avril 1948, il rapporte à cette espèce une algue développée sur des algues calcaires provenant d'un dragage des environs d'Alger. Au cours de l'été 1950, il retrouve la même plante à Banyuls-sur-Mer (Cap du Troc, Anse du Troc et Anse des Elmes). Enfin en juillet 1955, il reconnaît cette espèce sur une éponge cornée récoltée en plongée par 6 à 8 m de profondeur dans l'Anse de Ginesterra, à Banyuls-sur-Mer.

Enfin, cette *Derbesiale* existe également en abondance dans les bacs de l'Aquarium public du Laboratoire Arago à Banyuls-sur-Mer et nous a fourni les souches fertiles.

Le résultat de nos premières cultures a permis de rattacher cette espèce au genre *Pedobesia*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude morphologique de cette *Derbesiale* est basée d'une part sur les dessins de J. FELDMANN (plantes sauvages, Banyuls, 1950), d'autre part sur des observations et des photographies d'échantillons, identifiés par J. FELDMANN lui-même et fixés au formol, ou vivants et récemment récoltés (Banyuls, 1984).

Nos cultures ont été réalisées à Paris en eau de mer naturelle, filtrée sur millipore à 0,25 μm et enrichie par le milieu ES de PROVASOLI (1968), modifié, avec pour seule vitamine, la B₁₂.

Les thalles ont tout d'abord été entreposés dans une pièce exposée à la lumière naturelle du jour (nord-est), dont la température oscille entre 19° et 25°. Certains d'entre eux ont été maintenus dans cette pièce tandis que d'autres ont été soumis (en chambre à température réglable) à diverses températures : 13°, 15°, 17°, 20° et 25°C et à des éclairagements compris entre 180 et 2500 lux (tubes Mazdafluor blanc industrie) sous 16 heures de lumière par 24 h.

Les préparations cytologiques ont été fixées au chromo-acétique de JOHANSEN modifié par KERMARREC (1980) et colorées par l'iodure de potassium iodé et le carmin acétique.

RÉSULTATS

MORPHOLOGIE

Deux types de thalles ont été observés : des thalles dressés porteurs de sporocystes et des thalles prostrés calcifiés.

1. Thalle dressé

a) les filaments végétatifs

— Les plantes sauvages se présentent en touffes de filaments (Fig. 1), à structure siphonnée, irrégulièrement ramifiés, de 10 à 60 mm de hauteur. Celles de l'Aquarium mesurent 30 mm. Le diamètre des siphons varie de 30 à 50 μm ; il

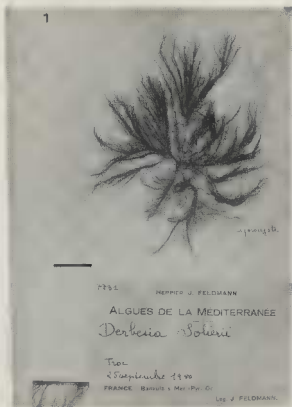


Fig. 1 — *Pedobesia solieri*,
 photographie de l'échantillon type (échelle 2 cm)

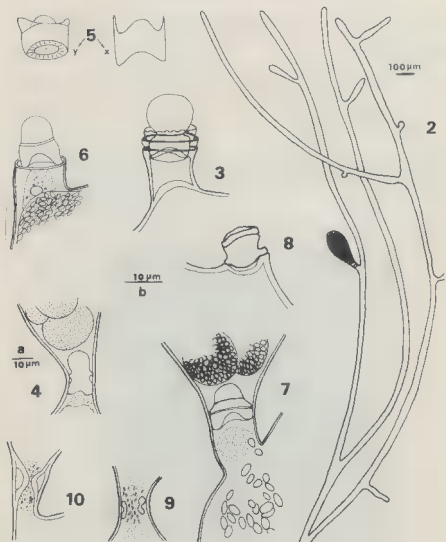


Fig. 2 à 10 — *Pedobesia solieri* nov. sp. — 2 - Sommet d'une plante dressée portant des ramifications et un sporocyste latéral (J. FELDMANN, original); 3 - «Bouchon de carafe» restant en place au sommet d'un pédoncule après émission des spores et disparition de la paroi du sporocyste (J. F., original); 4 - Coupe optique de la base d'un sporocyste mûr : «bouchon de carafe» et spores individualisées dans le sporocyste (échelle a); 5 (x et y), 6, 7 - Différentes formes de bouchons observées sur la même plante, après éclatement des sporocystes et disparition de leur paroi (sauf en 7 où elle est présente) (en 5 : un bouchon en coupe optique (x) et en perspective (y) (J.F., original : échelle b); 8 - Autre forme de bouchon, seule trace de l'emplacement d'un sporocyste disparu; le pédoncule est réduit au bouchon lui-même (échelle b); 9, 10 - Début de l'étranglement du cytoplasme à la base de très jeunes sporocystes par épaissement annulaire plus ou moins complexe vus en coupe optique (10, matériel fixé au formol en 1950) (échelle a).

n'est pas constant le long d'un même filament et toujours plus petit à l'extrémité distale (20 à 25 μm environ). La base de chaque ramification présente, le plus souvent, un bref rétrécissement du siphon (Fig. 2).

— Les plantes développées en culture dans une pièce éclairée par la lumière du jour au Nord-Est et dont la température oscille entre 19° et 25°C ont une taille comparable à celles de la nature; dans toutes les conditions contrôlées de température et d'éclairage artificiel, jusqu'à 1000 lux, les thalles restent plus petits (15 à 20 mm); par contre le diamètre des siphons varie, dans toutes les conditions d'élevage, dans les mêmes limites et de la même manière que celui des plantes sauvages.

Les filaments dressés présentent en culture un phototropisme positif comme cela a déjà été observé chez d'autres espèces à phénotype de *Derbesia* (FELDMANN, 1936; ABÉLARD, 1982).

b) les sporocystes et le rameau porteur

— Les sporocystes mûrs sont allongés, à sommet obtus (Fig. 11, 12, 13) leur longueur est comprise entre 160 et 240 μm et leur plus grande largeur, située aux environs du quart distal de leur longueur, entre 70 et 110 μm . Ils sont situés au sommet de pédoncules courts de 10 à 20 μm ; ils se développent n'importe où, latéralement, le long du siphon ou de ses ramifications qui peuvent en porter plusieurs, parfois par paire.

— Le pédoncule d'un sporocyste mûr est obturé par un bouchon réfringent de 10 μm de diamètre, le plus souvent saillant vers l'intérieur du sporocyste, prenant alors une forme très particulière en «bouchon de champagne» ou «de carafe» (selon les expressions utilisées par J. FELDMANN) et atteignant ainsi 20 à 30 μm de hauteur (Fig. 3, 4, 16 et 17).

Le long d'un siphon, des sporocystes, souvent proches les uns des autres, et ayant déjà individualisé leurs spores, montrent à leur base des bouchons de forme variable. Celle-ci peut être celle, banale, d'un petit cylindre (Fig. 18) de 10 μm de hauteur ou bien celle en «bouchon de carafe» décrite plus haut (Fig. 17) ou encore être une forme intermédiaire (Fig. 5, 6, 7, 8).

L'observation de sporocystes jeunes a permis de voir l'origine de la formation du bouchon (Fig. 9 et 10). Comme chez les autres *Pedobesia* décrits (ABÉLARD, 1982), elle débute par un épaississement annulaire de la paroi interne du sporocyste qui étrangle le cytoplasme à ce niveau et finit par isoler le sporocyste du pédoncule.

— La maturation des sporocystes n'est pas ordonnée de la base au sommet; elle se fait au hasard. La déhiscence de ceux-ci permet la libération d'une trentaine, et souvent beaucoup plus, de spores stéphanocontées de 20 à 25 μm de diamètre. L'enveloppe ténue formant le sporocyste disparaît ensuite rapidement mais le bouchon demeure au sommet du pédoncule isolant ainsi du milieu extérieur le protoplasme du siphon (Fig. 3, 6, 8).

Il a été montré sur deux algues vertes portant des sporocystes latéraux, *Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan (MENZEL, 1980) et *Smithsoniella earleae* (Gallagher et Humm) Sears et Brawley (BRAWLEY et SEARS, 1982; SEARS et BRAWLEY, 1982), que le bouchon situé à la base des sporocystes joue, en

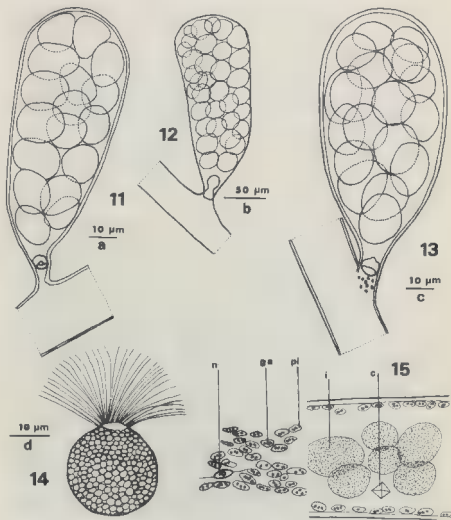


Fig. 11 à 15 — *Pedobesia soheri* nov. sp. — 11, 12, 13 - Sporocystes mûrs, allongés, à sommet obtus, ayant à leur base différentes formes de bouchons (J. F., original); 14 - Spore stéphanocotée bourrée de plastés; les seuls flagelles figurés partent de la partie cachée du dôme apical (J. F., original); 15 - Portion de filament dressé : à gauche, vue superficielle du protoplasme avec les plastés (pi), les grains d'amidon intraplastidiaux (ga) et un noyau (n); à droite, coupe optique montrant la vacuole contenant un cristalloïde rhomboédrique (c) et des masses globuleuses probablement protidiques (i) (J. F., original; échelle d).

particulier, un rôle de protection après la libération des spores. Même si le processus de formation des bouchons est différent chez ces deux espèces (l'une

siphonnée, l'autre pluricellulaire) et diffère aussi du mode de formation du bouchon des *Pedobesia*, le rôle de cette structure est en définitive le même chez toutes.

Les spores libérées, arrondies, présentent un dôme apical peu proéminent à la base duquel de nombreux flagelles, de 20 μm environ, sont disposés en couronne, comme chez toutes les spores stéphanocoûtées déjà rencontrées chez diverses espèces de Chlorophycophytes. Elles sont bourrées de chloroplastes et dépourvues de stigma (Fig. 14).

2. Développement des spores

La spore après avoir nagé en tournant sur elle-même, se fixe et développe un siphon rampant ou libre, à phototropisme négatif. Celui-ci peut évoluer de deux manières : soit s'allonger et se ramifier en une touffe de filaments plus ou moins sinueux, soit donner naissance à un thalle discoïde ou digité calcifié.

3. Les thalles prostrés

— Les thalles filamenteux sinueux (10-15 μm de diamètre) se développent, en touffes buissonnantes, par allongement et ramifications abondantes. Ils s'élargissent parfois en thalles discoïdes ou digités : soit libres dans le milieu, comme cela a été observé parfois chez *P. lamourouxii* (FELDMANN et al., 1974, pl. A et E), soit appliqués sur le substrat avec lequel ils ont pris contact sur leur parcours.

— Les thalles discoïdes, bien colorés en vert, sont pourvus d'une ornementation rayonnante et présentent des zones concentriques (Fig. 20). Ils sont dus à l'étalement du siphon dont la paroi secrète alors un «squelette» calcaire interne (FELDMANN et al., 1975). La face dorsale de ce squelette est ornée de perforation en boutonnières alignées radialement (Fig. 21) dont le mécanisme de formation a été décrit chez le *Pedobesia feldmannii* (ABÉLARD, 1982); des taches claires sont aussi bien visibles; elles correspondent à l'emplacement de piliers calcaires rejoignant la face ventrale (FELDMANN et al., 1975); la face ventrale, non perforée, est constituée en vue superficielle, comme chez le *P. feldmannii* (ABÉLARD, 1984), de plaques plus ou moins jointives à contour polygonal finement denticulé, aboutissement des piliers calcaires. Cette face est très mince et laisse voir aisément les nombreux plastes circulant entre les piliers dans le siphon étalé (Fig. 23).

Un thalle discoïde plongé dans un fixateur acide laisse échapper des bulles gazeuses; le thalle fixé apparaît alors sous forme d'un réseau, l'emplacement des piliers étant marqué par des trous dans le protoplasme (Fig. 24). Ceci confirme la nature calcaire du squelette ainsi que sa structure.

Un thalle en plein développement présente une marge bien colorée tandis que la présence d'un bourrelet brillant semble être le signe d'un arrêt de la croissance en cette portion du thalle (Fig. 22).

Ces thalles prostrés discoïdes calcifiés sont donc tout à fait semblables à ceux qui ont déjà été longuement décrits et étudiés chez d'autres espèces (*P.*

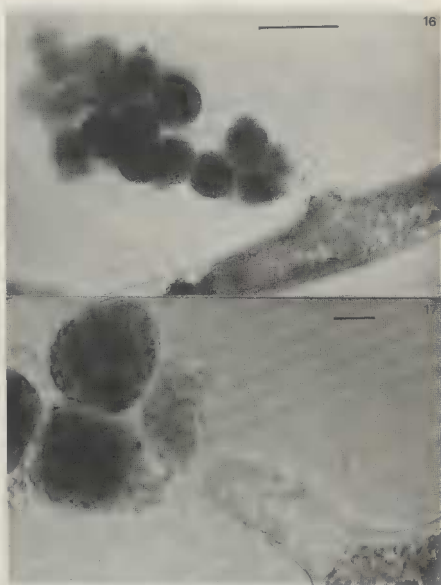


Fig. 16 et 17 — *Pedobesia solieri* nov. sp. — 16 - Sporocyste éclaté libérant ses spores par son sommet (échelle 50 μm); 17 - Même sporocyste, les spores sont éloignées de la base du sporocyste laissant voir le bouchon proéminent demeurant au sommet du pédicule court; la paroi du sporocyste est encore présente (échelle 10 μm).

lamourouxii, FELDMANN et al., 1974 et FELDMANN et al., 1975; *P. clavaeformis*, Mac RAILD et WOMERSLEY, 1974; *P. feldmannii* ABÉLARD, 1982; *P. ryukyuensis*, KOBARA et CHIHARA, 1984). Comme chez ces *Pedobesia*, un disque primaire peut bourgeonner soit directement d'autres disques sur sa face dorsale (Fig. 20) (ils se superposent alors à lui) soit des proliférations marginales ou dorsales cylindriques (Fig. 19) pouvant ensuite s'étaler en disques secondaires. Ainsi, à partir d'une seule spore, l'intervention de ces mécanismes peut conduire à la formation de thalles de type discoïde très complexes.

CYTOLOGIE

1. Le thalle dressé

Une mince couche de protoplasme tapisse la paroi du siphon, une vacuole centrale occupant la majeure partie de la cavité de celui-ci. Les chloroplastes sont petits (3 à 5 μm de longueur et 1,5 à 2 μm de largeur), lenticulaires, dépourvus de pyrénioïde et contiennent des grains d'amidon (2 ou 3) (Fig. 15); tassés dans les filaments dressés (Fig. 25), sauf aux extrémités où leur densité diminue, ils sont nombreux également dans les spores stéphanocontées (Fig. 14).

Les noyaux, dispersés dans le protoplasme, colorés par le carmin acétique et observés au repos, montrent un, parfois deux, nucléoles. Ils sont généralement allongés dans le sens du mouvement du cytoplasme et mesurent en moyenne 4,2 μm (mesures effectuées sur 81 noyaux).

Dans la vacuole, des masses globuleuses plus ou moins granuleuses, dont la nature chimique reste à préciser, ont été mises en évidence par l'iodure de potassium iodé qui les colore en jaune orangé. Leur présence est constante dans le thalle dressé de cette espèce; elle ne s'observe ni chez *P. feldmannii* ni chez *P. lamourouxii* par exemple. Il existe aussi de rares cristalloïdes rhomboédriques auxquels J. FELDMANN avait attribué une nature protéique; on peut en observer également dans la vacuole du *P. lamourouxii*.

2. Les thalles prostrés

Les chloroplastes sont de même taille que chez les plantes dressées; ils sont nombreux et serrés les uns contre les autres.

Dans les thalles discoïdes les noyaux sont le plus souvent proches des piliers (Fig. 24); ils sont nettement plus petits que chez la plante dressée; ils mesurent en moyenne 2,4 μm (mesures effectuées sur 78 noyaux).

REPRODUCTION

1 - Les thalles dressés conservés et propagés régulièrement par bouturage ont été soumis pendant un an aux conditions variées indiquées plus haut. Au delà de 1000 lux, les plastes s'arrondissent et l'algue ne tarde pas à mourir. En deçà de cet éclaircissement, les thalles se développent sans toutefois former de sporocystes, les conditions nécessaires à leur formation n'ont pu être réunies.

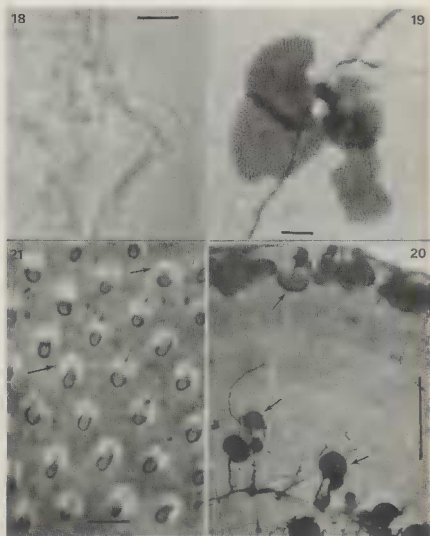


Fig. 18 à 21 - *Pedobesia solieri* nov. sp. - 18 - Le bouchon simple, cylindrique (échelle 10 μm); 19 - Thalle calcifié, où l'on voit l'alignement radial des pores, et les filaments prostrés qui en sont issus (échelle 100 μm); 20 - Portion de thalle calcifié très développé où l'aspect zoné et les lignes radiales sont visibles. En divers points (flèches), de jeunes thalles secondaires sont développés sur le thalle primaire (échelle 1 mm); 21 - Face supérieure d'un thalle calcifié où les pores en boutonnière sont alignés; les taches claires (flèches) correspondent à l'emplacement des piliers (échelle 10 μm).

Les thalles bouturés et cultivés en lumière du jour sont devenus fertiles en avril (Fig. 16). Cette période de fertilité est différente de celle des plantes de la nature (en été à Banyuls); elle est proche de celle des plantes développées dans les bacs de l'Aquarium du Laboratoire Arago.

2 - Les thalles prostrés, obtenus à partir de la germination des spores stéphanocontées, ont grandi à la lumière du jour. Quelques thalles ont été soumis à divers températures (13° à 20°) et à des éclaircements moindres que les plantes dressées (180 à 700 lux). Craignant en effet la lumière vive, ils ne survivent pas à 700 lux. Une faible luminosité (400 lux) leur permet de se propager végétativement en bourgeonnant des thalles secondaires qui peuvent être isolés du thalle générateur et proliférer à leur tour.

C'est encore la lumière du jour qui est la plus favorable à leur développement.

Que ce soit en lumière du jour ou en lumière contrôlée, les thalles prostrés n'ont manifesté aucune fertilité. Jusqu'ici, ils se comportent comme ceux du *P. feldmannii* Abélard. Ils n'ont pas donné naissance à des thalles dressés, contrairement à ce qu'ont observé Mac RAILD et WOMERSLEY (1974) chez le *P. claviformis* (J. Agardh) Mac Rild et Womersley, et KOBARA et CHIHARA (1984) chez le *P. ryukyuensis* (Yamada et Tanaka) Kobara et Chihara et chez le *P. lamourouxii* (J. Ag.) Feldmann, Loreau, Codomier et Couté du Japon. Ceux-ci ont obtenu le développement direct de la plante dressée sur les filaments prostrés ainsi qu'à partir des thalles discoïdes. Aucun auteur n'a cependant observé de reproduction sexuée.

DISCUSSION

Les résultats exposés ci-dessus permettent de classer cette Chlorophycophyte coenocytique parmi les Derbesiales, celles-ci étant placées dans la nouvelle classification des Chlorophycophytes dans la classe des Ulvophycées (STEWART et MATTOX, 1978; MATTOX et STEWART, 1984). Parmi les Derbesiales, elle appartient au genre *Pedobesia* caractérisé par un hétéromorphisme très particulier : la production de disques calcifiés.

La comparaison de l'espèce définie ici avec les autres Derbesiales connues de Méditerranée occidentale d'une part et avec les *Pedobesia* déjà connus d'autre part, permet de dégager ses caractères propres et de justifier la création de ce «nouveau» taxon.

Les espèces à phénotype de *Derbesia* signalées en Méditerranée occidentale sont les suivantes : *Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan, (sporophyte d'*Halicystis parvula* Schmitz, FELDMANN, 1937); *Derbesia neglecta* Berthold (FUNK, 1927; HAMEL, 1931; ERCEGOVIC, 1957) (sporophyte de *Bryopsis halymeniae* Berthold); pour ce type d'alternance, le genre *Bryopsidella* (FELDMANN, 1969) a été créé et la nouvelle combinaison *Bryopsidella neglecta* (Berthold) Feldmann (in RIETEMA, 1975) a été adoptée; *Derbesia furcellata* (Zanard.) Ardiss., *Derbesia corallicola* Funk et *Derbesia sirenarum* Funk (FUNK, 1927); *Derbesia attenuata* Funk et *Derbesia minima* Funk (FUNK, 1955); *Pedobesia lamourouxii*

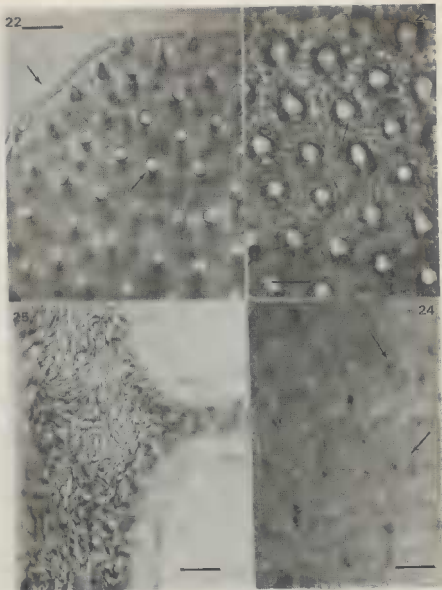


Fig. 22 à 25 - *Pedobesia solieri* nov. sp. - 22 - Thalle calcifié montrant un bourrelet réfringent (arrêt de croissance du thalle) et l'emplacement des piliers calcaires (taches claires); 23 - Thalle calcifié vu par sa face inférieure : mise au point sur le cytoplasme bourré de chloroplastes circulant entre les piliers visibles (flèche) en taches claires; 24 - Portion de thalle discoïde fixé au chromo-acétique et coloré au Carmin acétique. Nombreux noyaux dont le nucléole est souvent visible (flèche); le cytoplasme a l'aspect d'un réseau, les taches claires correspondent à l'emplacement des piliers détruits par le fixateur acide (flèche); 25 - Portion de siphon du thalle dressé, au départ d'une ramification, bourrée de chloroplastes (échelles 10 μ m).

(J. Ag.) Feldmann, Loreau, Codomier et Couté (= *Derbesia lamourouxii* (J. Ag.) Solier, FELDMANN, 1937).

Le *Derbesia tenuissima* et le *Bryopsisidella neglecta* dont les alternances de génération ont été décrites auparavant, ne peuvent en aucun cas être comparés à des *Pedobesia*. En outre, leurs sporocystes sont isolés du pédoncule qui les porte par un bouchon formé à partir de l'isolement d'une portion de cytoplasme entre deux cloisons, ce qui les différencie de l'espèce étudiée ici.

Le *Derbesia furcellata* signalé en 1927 par FUNK du Golfe de Naples est une petite algue de 1 à 3 cm de hauteur, à ramification plus ou moins dichotome dont l'épaisseur des siphons (50 à 120 μm) ne correspond pas aux dimensions de l'espèce découverte par FELDMANN; les sporocystes en sont inconnus.

Les descriptions des *Derbesia corallicola* et *sirenarum* (FUNK, 1927) ne donnent des renseignements que sur l'habitat, sur les dimensions des espèces (taille, épaisseur des filaments, plus grande chez ces deux espèces) et sur celle des plaques, sans signaler la présence ou l'absence de pyrénioïde. Les filaments en sont simples ou rarement ramifiés, ce qui les différencie également de l'espèce étudiée. Leur sporocystes sont inconnus.

Il en est de même pour les espèces créées par le même auteur en 1955 et qui ont été récoltées en profondeur; l'une, *D. minima*, plus fine que notre espèce (8 à 10 μm d'épaisseur), est épiphyte; l'autre, *D. attenuata* est considérée par ERCEGOVIC (1957) comme très proche de *Derbesia neglecta*.

Les caractères morphologiques de *P. lamourouxii*, à plaque dépourvu de pyrénioïde, diffèrent de ceux de l'espèce étudiée par la dimension des filaments de la plante dressée (hauteur, épaisseur), la forme et la taille des sporocystes; un seul point commun : la formation du bouchon à partir d'un étranglement du cytoplasme — caractère qui s'avère commun aux *Pedobesia* (ABÉLARD, 1982) —; toutefois, ce bouchon ne prend jamais la forme en « bouchon de carafe » de l'espèce *solieri*.

Plusieurs espèces de *Pedobesia* ont été découvertes ailleurs qu'en Méditerranée : *P. clavaeformis* en Australie, *P. feldmannii* aux Iles Galapagos en Équateur, *P. ryukyuensis* au Japon (anciennement décrit par YAMADA et TANAKA en 1938 sous le nom de *Derbesia ryukyuensis*). Cette dernière espèce signalée en Afrique du Sud (SEAGRIEF, 1984), vit également aux Iles Galapagos (TAYLOR, 1945, sous le nom de *D. longifruca* Taylor; PAPENFUSS et EGEROD, 1957; ABÉLARD, 1986).

Le thalle dressé de l'espèce décrite ici diffère totalement de celui du *P. clavaeformis* : plus petite dimension des filaments (hauteur, épaisseur), forme et taille des sporocystes.

Plus délicate est la comparaison de notre espèce avec les thalles dressés à siphons étroits que sont les *P. feldmannii* et *P. ryukyuensis*; le diamètre des siphons, chez les trois espèces est compris entre 20 et 50 μm à peu de chose près. La hauteur de la plante méditerranéenne dépasse généralement celle des deux autres ainsi que la taille des sporocystes. La forme du bouchon si particulière décrite plus haut n'a jamais été observée ou signalée chez les deux espèces *feldmannii* et *ryukyuensis*.

L'espèce étudiée dans ce travail ne correspond donc à aucune *Derbesia* connue en Méditerranée occidentale et diffère des *Pedobesia* décrits vivant dans d'autres régions du globe.

Quoique demeurée sans description, cette espèce a été utilisée par CHADEFAUD (1960), dans le *Traité de Botanique* (fig. 270 : 2, 3 et 6) pour illustrer son paragraphe consacré aux Eusiphonées - *Derbesiales*. CHADEFAUD y figure une portion de thalle adulte formé de siphons filamenteux ramifiés de «*Derbesia Solierii* J. Feldmann, in litt.», des plastes avec leurs grains d'amidon et le bouchon complexe à la base d'un zoosporocyste.

Par la suite ARDRÉ (1970), dans son travail sur le Flore des côtes du Portugal, signale la présence d'une espèce de *Derbesia* dont la structure lui a paru proche de celle de *D. solieri*; en l'absence des sporocystes, elle n'a pu conclure à son propos. Par contre, la découverte par ce même auteur (ARDRÉ, loc. cit.) sur la côte basque française (Guéthary et La Goueppe à Biarritz, Atlantique), à très basse mer, d'un *Derbesia* fertile présentant à la base des sporocystes une callosité en forme de «bouchon de champagne», caractère important pour J. FELDMANN, lui permet de supposer qu'il s'agit du *Derbesia solieri*.

Le *Pedobesia solieri* se comporte, dans nos cultures, comme le *P. feldmannii* et le *P. lamourouxii* de France. Malgré la diversité des conditions de culture, la plante dressée n'a pu être obtenue à partir des thalles prostrés. Aucun organe sexué n'a été observé.

Le biocycle hétéromorphe complet (alternance morphologique de la plante dressée avec les thalles prostrés) a été observé chez trois espèces de *Pedobesia* : *clavaeformis*, *ryukyensis* et *lamourouxii* du Japon; Mac RAILD et WOMERSLEY (1974), KOBARA et CHIHARA (1984) ont obtenu, à partir des spores de la plante dressée, les thalles prostrés filamenteux ou discoïdes, puis le retour à la plante dressée par le développement direct de celle-ci sur les thalles prostrés. Le cycle de ces espèces semble se dérouler sous une même phase caryologique.

Nous pouvons signaler que la comparaison des noyaux des stades morphologiques respectifs, effectuée chez l'espèce *solieri*, met en évidence une différence importante de leur taille; ceux du thalle dressé sont plus gros que ceux des thalles prostrés. Une étude caryologique poussée serait nécessaire pour apprécier l'intérêt de cette observation.

Pedobesia solieri Abélard et Knoepffler nov. sp.

DIAGNOSE

Filaments dressés siphonnés, irrégulièrement ramifiés, 10 à 60 mm de hauteur, 20 à 50 μm de diamètre. Petits chloroplastes lenticulaires de 3 à 5 μm de longueur et de 1,5 à 2 μm de largeur, sans pyrénoloïde. Sporocystes latéraux allongés à sommet obtus; 160-240 μm de longueur et 70-110 μm de largeur, très brièvement pédicellés. Bouchon 10 μm de diamètre à la base du sporocyste; par gonflement vers l'intérieur du sporocyste, le bouchon peut atteindre 30 μm de hauteur prenant la forme de «bouchon de carafe». Zoospores globuleuses stéphano-

contées de 20 à 30 μm de diamètre donnant naissance à des filaments ou (et) à des disques calcifiés.

Hab. : Méditerranée occidentale (Beaulieu, Banyuls-sur-Mer), Atlantique (côte basque).

Holotype : n° 7731 de l'Herbier J. FELDMANN, 25 septembre 1950 à Banyuls-sur-Mer (Troc), Pyrénées-orientales, France; photographie de l'échantillon fig. 1. In Crypt. Mus. Paris.

Isotype : 3 échantillons étalés sur la même feuille d'herbier que l'holotype et le même numéro de récolte; 2 échantillons de la même récolte fixés au formol.

DIAGNOSIS

Filamentis siphoniformis erectis irregulariter ramosis; 10-60 mm altitudine; 20-50 μm diam.; chromatophori virides minuti (3-5 μm longitudine; 1,5-2 μm latitudine) sine pyrenoido; laterales sporocysti elongati cum obtuso apice (160-240 μm longitudine; 70-110 μm latitudine) et breve pediculo crassitudo obturamenti (10 μm diam.) usque ad 20-30 μm in interiore parte sporocysti inflat. Tum similis est trallae obturamento. Zoosporae globosae (20-30 μm diam.) cum flagellorum corona quarum germinatio filamentos aut cretaceos discos generat.

Hab. : in occidentale Mediterraneo mari (Beaulieu, Banyuls-sur-Mer) et in Atlantico mari (Vosconum litore) Gallia.

Holotypus : in Herbario J. FELDMANN, n° 7731, 25/09/1950, Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-orientales) Gallia. In Crypt. Mus. Paris.

Isotypi : in Herbario J. FELDMANN, 3 Plantae, n° 7731, 25/09/1950, Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-orientales), Gallia et 2 trallae.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement les Drs M.R. MOE, P.C. SILVA et M.J. WYNNE pour leurs précieux conseils au cours de la rédaction de ce manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ABELARD C., 1982 - A propos d'une nouvelle espèce de *Pedobesia* (Chlorophyceae, Derbesiales) provenant des îles Galapagos : *Pedobesia feldmannii*. *Cryptogamie, Algologie* 3 (3) : 187-209.
- ABELARD C., 1986 - Mise au point sur la spécificité du *Pedobesia feldmannii* Abélard (Chlorophyceae, Derbesiales). *Cryptogamie : Algologie* 7 (2) : 169-170.
- ARDRE F., 1970 - Contribution à l'étude des Algues marines du Portugal. I. La Flore. *Portugaliae Acta Biologica* (B) 10 (1-4) : 1-420, 56 pl.
- CHADEFAUD M., 1960 - Les végétaux non vasculaires. *Cryptogamie. In CHADEFAUD M. et EMBERGER L., Traité de botanique systématique*. Paris, Masson, Vol. I, XV + 1018p.
- ERCEGOVIC A., 1957 - La flore sous-marine de l'îlot de Jabuka. *Acta Adriat.* 8 (8) : 130p.
- FELDMANN J., 1936 - Sur le phototropisme du *Derbesia lamourouxii* Solier. *Rev. Algol.* 9 (1-2) : 145-147.
- FELDMANN J., 1937 - Les algues marines de la côte des Albères. II. Chlorophyceae. *Rev. Algol.* 9, 68 p.

- FELDMANN J., 1950 — Sur l'existence d'une alternance de générations entre l'*Halicystis porvika* Schmitz et le *Derbesia tenuissima* (De Not.) Crouan. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 230 : 322-323.
- FELDMANN J., 1969 — Reproduction and life-cycle of Siphonous marine Chlorophyceae. *Abstr. XI e Internat. Bot. Congress.*, p. 249.
- FELDMANN J. et CODOMIER L., 1974 — Sur le développement des zoospores d'une Chlorophycée siphonnée marine : *Derbesia lamourouxii* (J. Ag.) Solier. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 278, ser. D : 1845-1848.
- FELDMANN J., LOREAU J.P., CODOMIER L. et COUTÉ A., 1975 — Morphologie et ultra-structure du squelette des thalles calcifiés de *Pedobesia* (ex *Derbesia lamourouxii* (J. Ag.) comb. nov. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 280, sér. D : 2641-2644.
- FUNK G., 1927 — Die Algenvegetation des Golfes von Neapel. *Pubb. Staz. Zool. Napoli* Vol. 7, suppl. : 333-335.
- FUNK G., 1955 — Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen von Neapel zugleich mikrotopographischer Atlas. *Pubb. Staz. Zool. Napoli*, Vol. 25, suppl. : 23-24.
- HAMEL G., 1930 — Chlorophycées des côtes françaises. Siphonales. *Rev. Algol.* 5 : 383-430.
- HUSTEDE H., 1960 — Über den Generationswechsel zwischen *Derbesia neglecta* Berth. und *Bryopsis halymeniae* Berth. *Naturwissenschaften* 47 : 19.
- HUSTEDE H., 1964 — Entwicklungsphysiologische Untersuchungen über den Generationswechsel zwischen *Derbesia neglecta* Berth. und *Bryopsis halymeniae* Berth. *Bot. Mar.* 6 : 134-142.
- KERMARREC A., 1980 — Sur la place de la méiose dans le cycle de deux Chlorophycées marines : *Bryopsis plumosa* (Huds.) C. Ag. et *Bryopsis hypnoides* Lamouroux (Codiiales). *Cah. Biol. Mar.* 21 : 464-466.
- KOBARA R. et CHIHARA M., 1984 — Laboratory culture and Taxonomy of two Species of *Pedobesia* (Bryopsidales, Chlorophyceae) in Japan. *Bot. Mag. (Tokyo)* 97 : 151-161.
- KORNMANN P., 1938 — Zur Entwicklungsgeschichte von *Derbesia* und *Halicystis*. *Planta* 28 : 464-466.
- Mac RAILD G.N. and WOMERSLEY H.B.S., 1974 — The morphology and reproduction of *Derbesia claviformis* (J. Agardh.) De Toni (Chlorophyta). *Phycologia* 13 (2) : 83-93.
- MATTOX K.R. et STEWART K.D., 1984 — Classification of the Green Algae : a concept based on comparative cytology in Systematics of the Green Algae. In IRVINE D.E.G. et JOHN D.M. (Eds.), *Systematics of the Green Algae*. Systematics Assoc. special vol. 27, pp. 29-72.
- MENZEL D., 1980 — Plug formation and peroxidase accumulation in two orders of siphonous green algae (Caulerpaceles and Dasycladales) in relation to fertilization and injury. *Phycologia* 19 (1) : 37-48.
- PAPENFUSS G.F. et EGEROD L.E., 1957 — Notes on South African Chlorophyceae. *Phytomorphology* 7 : 82-93.
- PROVASOLI L., 1968 — Media and prospects for the cultivation of marine algae. In WATANABE A. and HATTORI A. (Eds.), *Culture and collection of Algae*. Proc. U.S. Jap. Conf., Hakone, sept. 1966. *Jap. Soc. Plant. Physiol.* : 63-75.
- RIETEMA H., 1975 — Comparative investigations on the life-histories and reproduction of some species in the siphonous green algal genera *Bryopsis* and *Derbesia*. Thèse de Doctorat de l'Université de Groningen. 130 p.
- SEAGRIEF S.C., 1984 — A catalogue of South African green, brown and red marine algae. *Memoirs of the Botanical survey of South Africa.* 47 : 1-72.
- SEARS J.R. et BRAWLEY S.H., 1982 — *Smithsoniella* gen. nov., a possible evolutionary link between the multicellular and siphonous habits in the Ulvophyceae, Chlorophyta. *Amer. J. Bot.* 69 (9) : 1450-1461.
- SOLIER A.J.J., 1847 — Mémoire sur deux algues zoospérées devant former un genre distinct, le genre *Derbesia*. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 3, 7 : 157-166.
- STEWART K.D. et MATTOX K.R., 1978 — Structural evolution in the flagellated cells of green algae and land plants. *Biosystems* 10 : 145-152.
- TAYLOR W.R., 1945 — Pacific marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expedition 12, 528 p.
- YAMADA Y. et TANAKA T., 1938 — The marine algae from the Island of Yonakuni. *Sci. Pap. Inst. Algol. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.* 2 : 53-86.